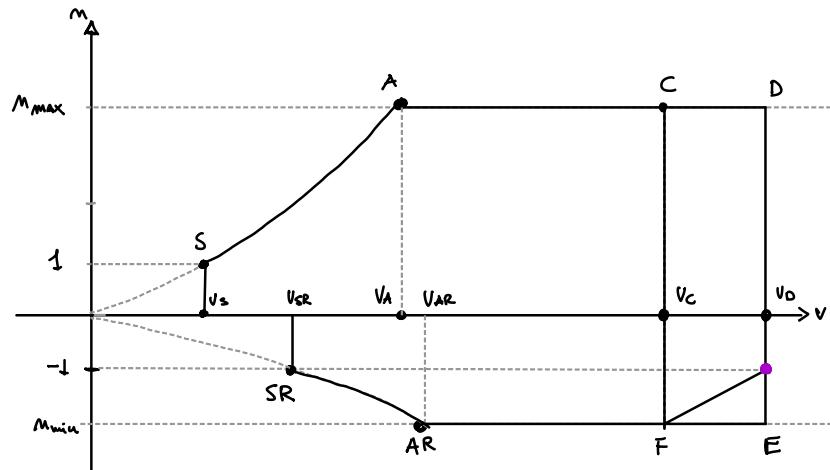


ESERCIZIO - Facendo riferimento alle FAR 23, tracciare il diagramma di manovra relativo a un velivolo (250 L) della categoria acrobatica i cui dati sono:

- massa : $M = 720 \text{ kg}$
- $G_{\max} = |G_{\min}| = 1,35g$
- Superficie alare : $S = 12,5 \text{ m}^2$

SOLUZIONE



1) calcoliamo il peso del velivolo: $W = 7056 \text{ N} < 55566 \text{ N}$. Possiamo applicare le norme FAR 23.

2) calcoliamo, consultando le normative, i fattori di carico limite:

$$M_{\lim} \leq 6,0 \quad ; \quad M_{\lim, R} = -0,5 M_{\lim} = -3$$

3) Calcolo delle velocità di stallo, v_s :

$$v_s = \sqrt{\frac{c(w/s)}{\rho_0 G}} = \begin{cases} \text{per } G = G_{\max} \rightarrow v_s = \sqrt{\frac{2(7056)}{1,225 \times 1,35}} = 92,4 \frac{m}{s} = 332,5 \text{ km/h} \\ \text{per } G = G_{\min} \rightarrow v_{s,R} = v_s \end{cases}$$

4) Calcolo delle velocità di manovra, v_A :

$$v_A = v_s \sqrt{M_{\lim}} = 332,5 \sqrt{6} = 814,6 \text{ km/h}$$

$$v_{AR} = v_{SR} \sqrt{|M_{\lim, R}|} = 332,5 \sqrt{3} = 575,9 \text{ km/h}$$

5) Calcolo delle velocità di crociera, V_c :

$$V_c = 30,19 \sqrt{\frac{W}{S}} = 30,19 \sqrt{\frac{720}{12,5}} = 229,12 \text{ km/h} \\ = 63,65 \text{ m/s}$$

6) Calcolo delle velocità massima, V_D :

$$V_D = 1,55 \times V_c = 355,14 \text{ km/h}$$

ESERCIZIO - Un velivolo di categoria miniacrobatica ha apertura alare $b=10,60 \text{ m}$, allungamento alare $A2=8$, peso $W=8300 \text{ N}$, profilo alare NACA 23012 ($C_{l\max}=1,23$). Verificare se il velivolo può raggiungere il limite strutturale in riferimento al livello del mare, alle velocità di $V=160 \text{ km/h}$.

Svolgimento - Si tratta di un velivolo delle categorie miniacrobatiche, per cui le norme prescrivono un $M_{lim}=4,4$. Quanto è il limite strutturale al raggiungimento del quale si avrebbe

$$L = m(W) = 4,4 \cdot 8300 = 36520 \text{ N}$$

L'ala dovrebbe quindi sviluppare un C_l pari a:

$$C_l = \frac{2L}{\rho S V^2} = \frac{2 \times 36520}{1,225 \times 14 \times \left(\frac{160}{3,6}\right)^2} = 2,16$$

Non è possibile raggiungere tale valore perché il NACA 23012 ha un $C_{l\max}=1,23$; il tentativo di superare tale valore provocherebbe lo sfacelo. Il limite strutturale, nelle condizioni indicate del testo, non è pertanto raggiungibile.

ESERCIZIO - Tracciare il diagramma di reffra per il velivolo tipo 250L in configurazione acrobatica i cui dati sono:

- massa $M=720 \text{ kg}$
- $C_{l\max}=|C_{l\min}|=1,35$
- $\rho = 1,225 \text{ kg/m}^3$
- $f=0,647$
- $A2=5,83$
- Superficie alare: $S=12,5 \text{ m}^2$

SVOLGIMENTO - Sfruttiamo i calcoli già effettuati nel primo esercizio di parte note.

Le FAR 23 prescrivono che per il calcolo del fattore di carico da raffice ormai utilizzare l'equazione:

$$m = 1 \pm \frac{f_0 C_{d\alpha} w}{2 W/S} \cdot v$$

Sì ammettiamo, restando le stesse:

- Per la $v_c = 229,12 \text{ Km/h} = 63,65 \text{ m/s}$ consideriamo $w = \pm 15,2 \text{ m/s}$
- Per la $v_d = 355,14 \text{ Km/h} = 98,65 \text{ m/s}$ consideriamo $w = \pm 7,6 \text{ m/s}$
- $C_{d\alpha} = 5,73$
- $\rho_0 = 1,226 \text{ kg/m}^3$
- $W/S = 720 \cdot 9,8 / 12,5 = 564,48 \text{ N/m}^2 \quad \bullet \Delta R = 5,83$
- $C_{d\alpha} = \frac{C_{d\alpha}}{1 + \frac{C_{d\alpha}}{\pi \Delta R}} = \frac{5,73}{1 + \frac{5,73}{\pi \cdot 5,83}} = 4,364$

Per la v_c consideriamo $w = \pm 15,2 \text{ m/s} \longrightarrow m = 1 \pm \frac{0,647 \times 1,226 \times 4,364 \times 15,2}{2 \times 564,48} \times 63,65 = \begin{cases} 3,97 \\ -1,97 \end{cases}$

Per la v_d consideriamo $w = \pm 7,6 \text{ m/s} \longrightarrow m = 1 \pm \frac{0,647 \times 1,226 \times 4,364 \times 7,6}{2 \times 564,48} \times 98,65 = \begin{cases} 3,30 \\ -1,30 \end{cases}$

